

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02110796 A**

(43) Date of publication of application: **23.04.90**

(51) Int. Cl.

G06K 9/68
G06K 9/62

(21) Application number: **63264611**

(22) Date of filing: **20.10.88**

(71) Applicant: **FUJITSU LTD**

(72) Inventor: **UEDA IKUKO**
ISHIGAKI ICHIJI

**(54) HANDWRITTEN CHARACTER RECOGNITION
DICTIONARY CREATING SYSTEM**

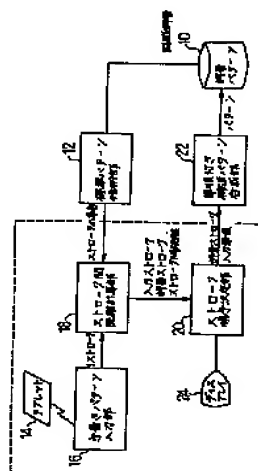
dictionary 10. Thus, the necessary writing order can be efficiently registered in the dictionary.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

PURPOSE: To efficiently register a necessary writing order in a recognition dictionary by setting the writing order to dictionary strokes to compose a standard character pattern read out from the recognition dictionary under a state in which the strokes of a handwritten character inputted from a tablet correspond to the dictionary strokes according to the writing order of the strokes of the handwritten character.

CONSTITUTION: The handwritten strokes are successively outputted one by one from a handwritten pattern input part 16 according to the writing order of the handwritten character pattern inputted from a tablet 14, each dictionary stroke to give the minimum distance is detected based on inter-stroke distance calculation, and an operator is requested to confirm the detected result. When the determination of the writing order for all the dictionary strokes completes, a standard pattern with writing order synthesizing part 22 registers the standard character pattern composed of the set of dictionary strokes with the writing order to compose one character obtained up to that time in a recognition



⑫ 公開特許公報(A) 平2-110796

⑤Int. Cl.⁵G 06 K 9/68
9/62

識別記号

G

庁内整理番号

6942-5B
6942-5B

⑬公開 平成2年(1990)4月23日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全10頁)

⑭発明の名称 手書き文字の認識辞書作成方式

⑰特 願 昭63-264611

⑱出 願 昭63(1988)10月20日

⑲発明者 植田 郁子 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
 ⑲発明者 石垣 一司 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
 ⑲出願人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
 ⑲代理人 弁理士 井桁 貞一 外2名

明細書

1. 発明の名称

手書き文字の認識辞書作成方式

2. 特許請求の範囲

(1) 手書き文字の標準文字パターンを格納した認識辞書(10)と;

該認識辞書(10)から処理対象となる標準文字パターンを読出して格納する標準パターン格納部(12)と;

タブレット(14)等により手書き文字パターンを入力する手書きパターン入力部(16)と;

該手書きパターン入力部(16)からの文字パターンを構成する手書きストロークと前記標準文字パターンを構成する辞書ストロークとの間の距離を手書きストロークの入力順に計算するストローク間距離計算部(18)と;

該ストローク間距離計算部(18)で算出された最小距離を与える辞書ストロークに前記手書きストロークの入力順番で決まるストローク順序を設定するストローク順序決定部(20)と;

該ストローク順序決定部(20)で1文字のストローク順序の決定が終了した際に、該ストローク順序に基づく筆順情報を前記標準パターンに付加して前記認識辞書(10)に格納する筆順付き標準パターン合成部(22)と;

を備え、標準パターンに対応した文字の手書き入力のみによって筆順情報を合成した標準パターンを作成して認識辞書に格納することを特徴とする手書き文字の認識辞書作成方式。

(2) 前記前記ストローク順序決定部(20)は、前記標準文字パターン及び入力文字パターンをディスプレイ(24)上に並べて表示し、前記ストローク間距離計算部(18)で算出された最小距離に基づいて辞書ストロークの順序を決定する際に、ディスプレイ(24)上の標準文字パターン及び入力文字パターンの各ストロークを他のストロークから色分け表示して操作者の確認を要求し、該確認要求に対する応答入力に基づいて次のストローク順序の決定処理に進むことを特徴とする請求項1記載の手書き文字の認識辞書作成方式。

3. 発明の詳細な説明

[概要]

オンライン手書き文字の認識装置に使用される筆順情報をもった辞書を作成する手書き文字の認識辞書作成方式に関し、

必要な筆順を効率よく辞書登録できることを目的とし、

タブレットから入力した手書き文字パターンから筆順に従って手書きストロークを1本ずつ出力して辞書に格納された標準文字パターンを構成する1又は複数の辞書ストロークとの間の距離を計算し、最小距離を与える辞書ストロークに手書きストロークの筆順で決まるストローク順番を設定する処理を繰り返し、文字の手書き入力のみによって筆順情報を付加した標準文字パターンを作成して辞書登録するように構成する。

[産業上の利用分野]

本発明は、オンライン手書き文字の認識装置に

- 3 -

特にオペレータがディスプレイを見ながら会話処理により行なう筆順情報の作成処理を効率化することが望まれる。

[従来技術]

従来、特徴点逐次対応法に基づく認識方式に使用される認識辞書を作成する方式としては、自動生成方式と手動生成方式の2つがある。

このうち手動生成によって認識辞書を作成する方式においては、筆順の登録が1つのポイントとなる。

この筆順の登録は、基本的には、文字を構成するストロークの集合でなる標準文字パターンを予め辞書に登録しておき、辞書から任意の標準文字パターンを読出してディスプレイ上に表示し、ディスプレイ上で辞書ストロークに順番を与えることによって、筆順を登録することができる。

[発明が解決しようとする課題]

しかしながら、このような従来の筆順登録にあ

- 5 -

使用される筆順情報をもった標準文字パターンを格納した辞書を作成する手書き文字の認識辞書作成方式に関する。

オンライン手書き文字の認識は、人間にとって自然な手書きによる日本語入力方式として注目されている。

本願出願人にとっては、続け文字であっても認識できるオンライン手書き文字認識方式として「特徴点逐次対応法」として知られた文字認識方式を既に提案している。

この特徴点逐次対応法に従った認識方式においては、様々な文字の属性を付加した特徴点の列で表現されたストロークパターンの集合によって文字を表現し、標準的な手書き文字から作成したストロークパターンの集合を認識辞書として使用している。

このような特徴点逐次対応法の認識方式に使用される標準ストロークパターンを格納した認識辞書の作成においては、ストロークパターン加えて筆順情報を登録する必要がある、筆順情報の生成、

- 4 -

っては、辞書ストロークの集合でなる標準文字パターンをディスプレイ上に表示し、ストロークをマウス等で順番にポインティングすることにより、ポインティングされたストロークの順番を筆順とみなし辞書登録を行なっているが、一般に画数の多い文字ほど筆順のバリエーションも多くなる傾向にあり、そのため画数の多い文字につき複数の筆順登録を行なうことはオペレータにとって大きな作業負担になると共にかなりの工数がかかり、更にマウスを使った微妙なポインティングのずれにより不本意な筆順を登録してしまうという問題があった。

本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたもので、必要な筆順を効率よく辞書登録できる手書き文字の認識辞書作成方式を提供することを目的とする。

[課題を解決するための手段]

第1図は本発明の原理説明図である。

第1図に於いて、本発明の手書き文字の認識辞

- 6 -

書作成方式は、まず手書き文字の標準文字パターン、例えば特徴点逐次対応法に基づくストロークの集合でなる標準文字パターンを格納した認識辞書10を備え、この認識辞書10から処理対象となった任意の標準文字パターンを讀出して標準パターン格納部12に格納する。

次に手書きパターン入力部16によりタブレット14等から標準パターン格納部12に格納された文字と同一文字を手書き入力する。

手書き入力部16の入力文字パターンを構成する手書きストロークは1本ずつ入力順にストローク間距離計算部18に与えられ、手書きストロークと標準文字パターンを構成する1又は複数の辞書ストロークとの間の距離が計算される。

続いてストローク順序決定部20において算出された手書きストロークと各辞書ストロークとの間の距離の中から最小距離を判別し、最小距離を与える辞書ストロークに手書きストローク入力順番で決まるストローク順序を設定する。

このようにして入力文字パターンを構成する手

- 7 -

[作用]

このような構成を備えた本発明の手書き文字の辞書作成方式にあっては、タブレットから筆順作成対象となる標準文字パターンに対応した文字を手書き入力すると、手書きされた筆順に従って入力ストロークが順次出力され、標準文字パターンを構成する辞書ストロークとの間の距離計算の結果から最小距離を与える辞書ストロークが選択され、必要に応じてオペレータの確認を受けることで、辞書ストロークに手書きストロークの筆順から決定された筆順情報を設定し、この処理を順次繰り返すことで筆順を伴って辞書パターンを合成して認識辞書に登録できる。

このように文字を手書き入力するだけで筆順登録ができるため、辞書ストロークをディスプレイ上で1本ずつポインティングするという煩わしさを解消してオペレータの作業負担を軽減し、同時に辞書作成の作業効率を向上でき、更に操作ミスによって不本意な筆順登録を行ってしまうことも未然に防止できる。

- 9 -

書きストロークの全てについて標準文字パターンを構成する辞書ストロークとの間の距離計算に基づくストローク順序の決定が終了したならば、筆順付き標準パターン合成部22により、決定されたストローク順序に基づく筆順情報を標準文字パターンに付加して認識辞書10に格納し、標準文字パターンに対応した文字の手書き入力のみによって筆順情報を合成した手書き標準パターンを作成して認識辞書に格納するように構成する。

更に、ストローク順序決定部20によりストローク順序を決定する際には、ディスプレイ24上に標準文字パターンに続いて入力文字パターンを並べて表示し、ストローク間距離計算を行なう入力文字パターンの手書きストローク、及び計算結果から最小距離を与える標準文字パターンの辞書ストロークのそれぞれを他のストロークから色分け表示して操作者の確認を要求し、確認要求に対する応答入力に基づいて次のストローク順序の決定処理に進むように構成する。

- 8 -

[実施例]

第2図は本発明の一実施例を示した実施例構成図である。

第2図において、10は認識辞書であり、認識辞書10には手書き文字の標準文字パターンが格納されており、この実施例にあっては、特徴点逐次対応法による認識方式を例にとることから、第3図に示すような複数のストローク情報の集合でなる標準文字パターンが格納されている。

第3図(a)は認識辞書10に登録された1つの標準文字パターンのセットオブストローク (Set-of-Stroke) 情報を示したもので、1文字は登録ストローク数Nで構成され、登録ストローク数は最大でもN=24であり、登録ストローク数Nに続いて各ストローク情報がストローク1~24 (Stroke-1~24) として格納されている。

第3図(b)は同図(a)の登録ストローク数Nに続いて格納された1つのストローク情報、例

- 10 -

例えばストローク i (Stroke i) を取り出して示したもので 1 つのストローク情報は 34 バイトで構成され、先頭に登録特徴点数 N が格納され、登録特徴点数 N に続いて特徴点情報としてポイント 1 ~ 8 (Point 1 ~ 8) が格納されており、登録点数 N は $N = 8$ まで登録される。更に第 3 図 (c) は同図 (b) に示した登録特徴点数 N に続いて格納されたポイント情報を示したもので、各ポイント 1 ~ 8 は 4 バイトで構成され、ポイント座標 (P_x , P_y) が格納されている。

再び第 2 図を参照するに、認識辞書 10 に対しては標準パターン格納部 12 が設けられ、オペレータが筆順登録を行なおうとする文字の標準パターンを指定すると、認識辞書 10 より指定された標準文字パターンが読出されて標準パターン格納部 12 に格納される。

一方、16 は手書きパターン入力部であり、タブレット 14 と入力パターン格納部 26 で構成され、後の説明で明らかにするように、ディスプレイ 24 上に表示された標準パターン格納部 12 に

— 11 —

ストローク間距離を計算する。

このストローク間距離計算部 18 による距離計算は次の計算ステップに従って行なわれる。

[計算ステップ 1]

入力手書きストローク及び辞書ストロークの追加を行なう。

[計算ステップ 2]

入力手書きストローク及び辞書ストロークを始点、終点、中点の 3 点で近似する。

[計算ステップ 3]

ステップ 2 で得られた 3 点間のユークリッド距離 D を次式に従って計算する。

$$D = \sqrt{SX^2 + SY^2} + \sqrt{EX^2 + EY^2} + \sqrt{MX^2 + MY^2}$$

SX , SY … 始点間の X 方向, Y 方向の差

EX , EY … 終点間の “

MX , MY … 中点間の “

20 はストローク順序決定部であり、この実施例にあっては、入力パターンストローク保存部 28、距離最小ストローク検出部 30、筆順確認部

— 13 —

格納された辞書パターン、即ち標準文字パターンと同じ文字をタブレット 14 より入力すると、入力パターン格納部 26 に手書き入力文字を構成する各ストローク情報が筆順情報と共に格納される。

第 5 図は手書きパターン入力部 16 で得られる手書き文字パターン情報を示した説明図である。

第 5 図において、手書き文字パターン情報は文字コード、画数 (K) 及び第一ストローク構成点数 N_1 ~ 第 K ストローク構成点数 N_K を有し、更に第一ストローク構成点数 N_1 から第 K ストローク構成点数 N_K までの各構成点の座標データとして、例えば第 i ストロークの第 j 点座標を例にとると、 $X(i, j)$, $Y(i, j)$ となる座標データを格納している。

再び第 2 図を参照するに、18 はストローク間距離計算部であり、手書き文字入力部 16 に設けた入力パターン格納部 26 から手書き入力の筆順に従って手書きストロークを 1 本ずつ取り込み、標準パターン格納部 12 に格納された標準文字パターンを構成する複数の辞書ストロークとの間で

— 12 —

32、及び順序決定済みストローク格納部 34 で構成され、筆順確認部 32 に対してはディスプレイ 24 及びマウス 36 が設けられている。

このストローク順序決定部 20 は、ストローク間距離計算部 18 で算出された最小距離を与える辞書ストロークに手書きストロークの入力順番で決まるストローク順序を設定する機能を有する。尚、ストローク順序決定部 20 の詳細は後の動作説明において、更に明らかにされる。

更に 22 は、筆順付き標準パターン合成部であり、ストローク順序決定部 20 で一文字のストローク順序の決定が終了した際に決定されたストローク順序に基づき筆順情報を標準パターン格納部 12 に格納された標準パターンに付加して認識辞書 10 に格納するようになる。

この筆順付き標準パターン合成部 22 で作成される筆順情報は、第 4 図に示すようになる。

第 4 図 (a) は筆順情報の全体構成を示したもので、ストローク数 N に続いて画数及び筆順を特定する Order 1 ~ N が格納される。この Order 情

— 14 —

報は第4図(b)に示すように画数(K以下の値をとる)に続いて24バイトの筆順情報が付加され、この筆順情報は同図(c)に示すように筆順に従ったストローク番号S1, S2, …, SKを格納するようになる。

次に、第6図に示す本発明の処理説明図を参照して第2図の実施例の動作を説明する。

まず、オペレータが筆順登録を行なおうとする文字を指定すると、認識辞書10より指定された文字に対応する標準文字パターンが読出されて標準パターン格納部12に格納される。

このときディスプレイ24の画面には第6図(a)の初期画面に示すように、標準パターン格納部12に読出された辞書ストロークの集合である標準文字パターンが手書きパターン表示部38に表示され、更にすでに筆順が登録済みであった場合には、画面左下側に登録済み筆順表示40が行なわれる。尚、表示画面の右側にはメニュー表示が行なわれ、メニュー表示の中には筆順入力を示すメニュー42が示されている。

- 15 -

このようにして手書きパターン入力部16による筆順登録のための手書き文字入力が終了すると、ストローク間距離計算部18に対し入力パターン格納部26より入力順に従って手書きストローク情報が1本ずつ読出され、標準パターン格納部12に格納された標準文字パターンを構成する複数の辞書ストロークとの間でストローク間の距離計算が前述した計算ステップ1~3に示すようにして行なわれる。

ストローク間距離計算部18で計算された1本の手書きストロークと複数本の辞書ストロークとの間のストローク間距離は、ストローク順序決定部20に設けた距離最小ストローク検出部30に与えられ、距離最小ストローク検出部30において最小距離を与える辞書ストロークが検出される。距離最小ストローク検出部30における最小距離を与える辞書ストロークの検出に際しては、順序決定済みストローク格納部34を参照し、順序決定済みストローク格納部34に格納されたすでに順序決定済みの辞書ストロークについては、距離

- 17 -

第6図(a)に示すような初期画面の表示が行なわれたならば、オペレータはマウスを使用して筆順入力メニュー42をヒットすると、第6図(b)に示すように辞書パターン表示部38の右側に手書きパターン表示部44を示す表示枠が表示される。

続いて、オペレータはタブレット14を使用して辞書パターン表示部38に表示された文字、即ち標準パターン格納部12に格納された標準文字パターンと同じ文字「女」を手書き入力すると、タブレット14による手書きストロークの集合である第5図に示したデータ形式を持つ入力手書きパターンが入力パターン格納部26に格納される。

具体的には第6図(b)の筆順入力の表示画面に示すように表示画面左上角に「筆順を入力して下さい」とのメッセージ表示が行なわれ、そのメッセージ表示を受けてオペレータがタブレット14より手書き文字入力を行なうと、手書きパターン表示部44の中に入力文字パターンが表示されるようになる。

- 16 -

最小ストロークの検出対象から除外するようになる。

一方、ストローク順序決定部20に設けた入力パターンストローク保存部28に対しては、ストローク間距離計算部18に対する入力パターン格納部26からの筆順に従った手書きストローク情報の出力と同時に同じ手書きストローク情報が格納保存されている。

距離最小ストローク検出部30で検出された最小距離を与える辞書ストロークの検出情報は筆順確認部32に与えられる。筆順確認部32にあっては、入力パターンストローク保存部28に格納された手書きストローク情報に付加された筆順情報を距離最小ストローク検出部30で判定された辞書ストロークに対応付けし、特定の辞書ストロークに筆順情報を付加するようになる。

この筆順確認部32におけるストローク最小距離と判定された辞書ストロークに対する筆順設定に際しては、ディスプレイ24を使用して筆順確認処理が行なわれる。

- 18 -

即ち、第6図(c)に示すように、例えば標準文字パターン表示部38及び手書き文字パターン表示部44に表示されている文字「女」について、第1画目の横一について第1筆順が検出されたならば、辞書パターン表示部38及び手書き文字パターン表示部44の表示文字「女」の横一を、太線で示すように他のストロークに対しそれぞれ色分け表示し、手書き文字パターン表示部44の下側にオペレータに対する確認メッセージ表示46を行ない、正しい筆順判定が行なわれた否か問い合わせる。ここでオペレータが正しい筆順判定が行なわれたものとして確認メッセージ表示46の「yes」をマウスによりメニューヒットしたとすると、辞書ストロークに対する順序決定が行なわれて、筆順付き標準パターン合成部22に筆順付き辞書ストローク情報が出力され、同時に順序決定済みストローク格納部34に決定済み辞書ストロークが格納される。

以下、同様にして手書きパターン入力部16より残りの手書きストロークが1本づつ順次出力さ

- 19 -

て辞書ストロークに筆順を設定するため、オペレータは手書き入力と確認作業のみで筆順を登録することができ、従来の辞書ストロークを1つずつポインティングしていた筆順登録の煩わしさを解消できる。

従って、オペレータの筆順登録に要する作業負担が軽減され、辞書作成作業の効率をアップすることができ、更に画数が多い文字にあっても操作が簡単になったため、不本意な筆順を登録してしまうことも未然に防止できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理説明図；

第2図は本発明の実施例構成図；

第3図は本発明の辞書パターン（標準文字パターン）の説明図；

第4図は本発明の筆順情報説明図；

第5図は本発明の手書き文字パターン（入力パターン）の説明図；

第6図は本発明の処理説明図である。

- 21 -

れ、ストローク間距離計算に基づいて最小距離を与える辞書ストロークを検出してオペレータに対する確認要求を行ない、全ての辞書ストロークについて筆順決定が終了すると、筆順付き標準パターン合成部22はそれまでに得られた一文字を構成する筆順付き辞書ストロークの集合でなる標準文字パターンを認識辞書10に登録するようになる。

尚、第6図(c)の確認及び登録処理にあっては、登録済み辞書パターン40の右側に新たに筆順として登録される筆順登録パターン表示48が行なわれ、この新たな筆順登録パターン48の表示結果を最終的に確認して辞書登録を行なうようになる。

[発明の効果]

以上説明してきたように本発明によれば、タブレットから入力した手書き文字ストロークの筆順に従って認識辞書から読出された標準文字パターンを構成する辞書ストロークとの対応付けによ

- 20 -

図中、

10：認識辞書

12：標準パターン格納部

14：タブレット

16：手書きパターン入力部

18：ストローク間距離計算部

20：ストローク順序決定部

22：筆順付き標準パターン合成部

24：ディスプレイ

26：入力パターン格納部

28：入力パターンストローク保存部

30：距離最小ストローク検出部

32：筆順確認部

34：順序決定済みストローク格納部

36：マウス

38：辞書パターン表示部

40：登録済み筆順表示部

42：筆順入力メニュー表示部

44：手書きパターン表示部

- 22 -

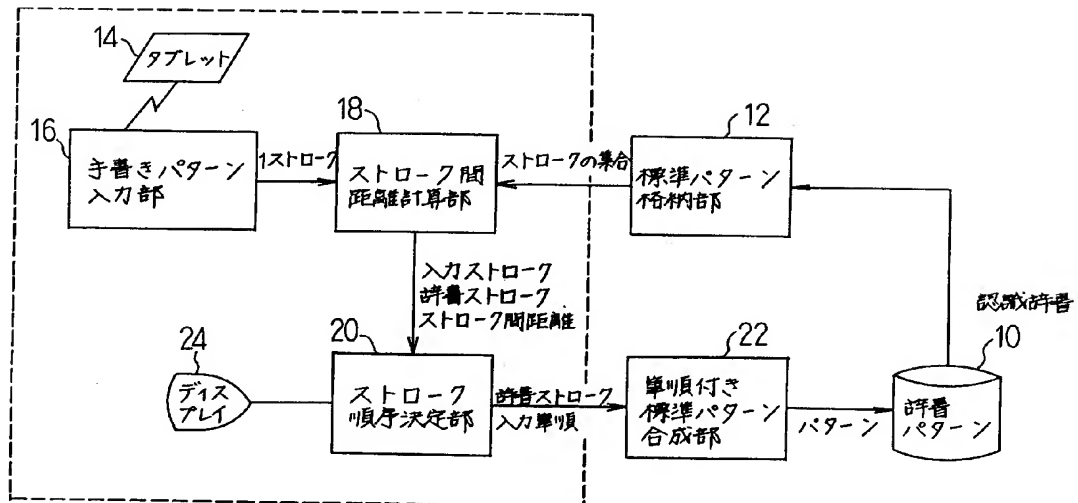
46：確認メッセージ表示部

48：新たな筆順登録表示部

特許出願人 富士通株式会社

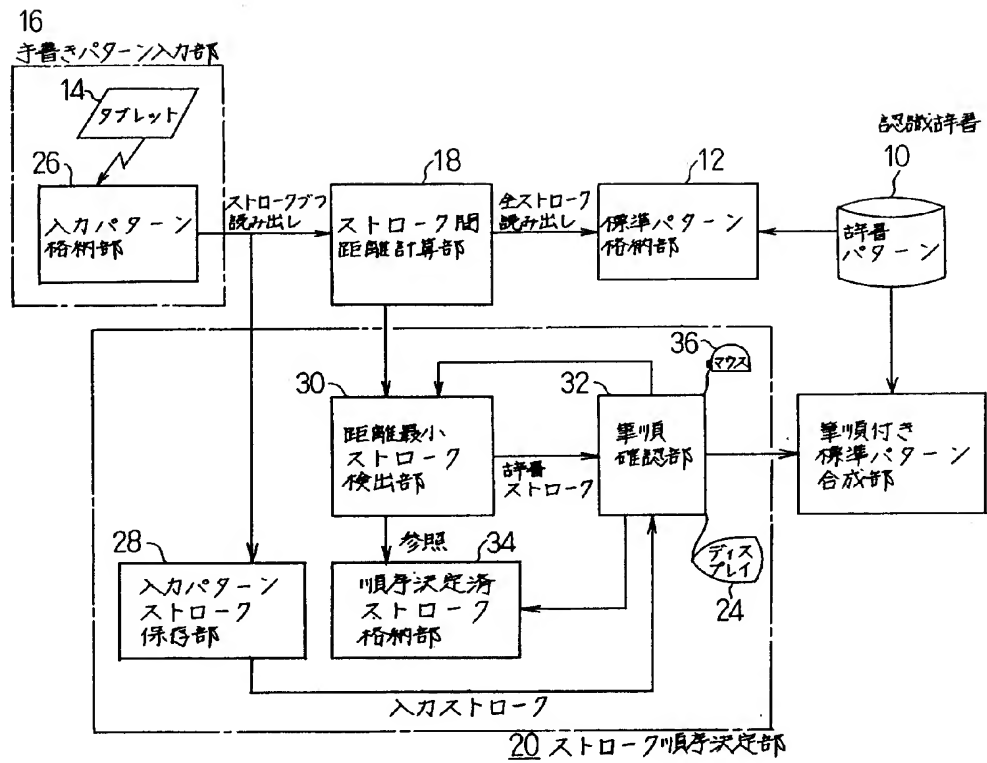
代理人 弁理士 井 桁 貞 一 (他2名)

- 23 -



本発明の原理説明図

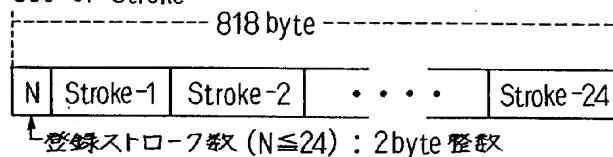
第 1 図



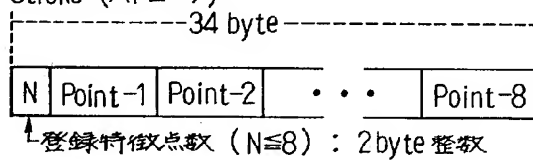
本発明の実施例構成図

第 2 図

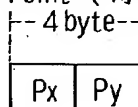
(a) Set-of-Stroke



(b) Stroke (ストローク)



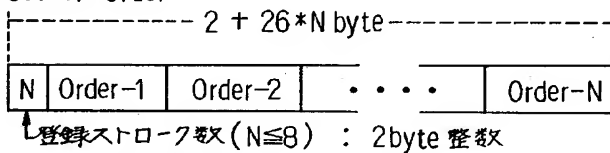
(c) Point (特徴点)



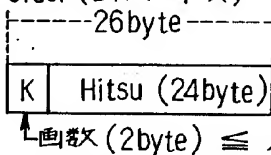
本発明の許番パターンの説明図

第 3 図

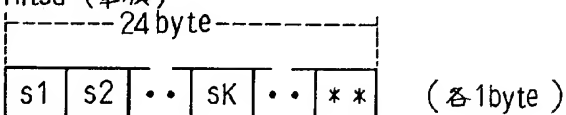
(a) Set-of-Order



(b) Order (画数・筆順)



(c) Hitsu (筆順)

s1 : 第 1 画ストローク番号 ($0 \leq s1 \leq N-1$)

本発明の筆順情報説明図

第 4 図

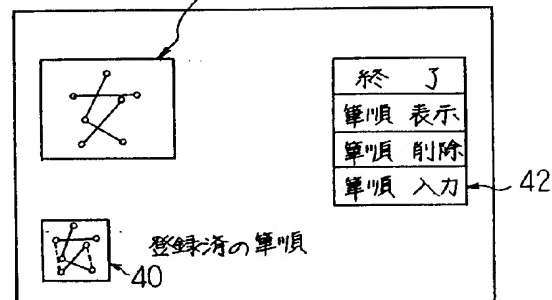
2 byte	
code	
画数: K	
第一ストローク構成点数: N1	
...	
第Kストローク構成点数: NK	
X (1,1)	Y (1,1)
X (1,2)	Y (1,2)
...	...
X (1,N1)	Y (1,N1)
...	...
X (K,1)	Y (K,1)
...	...
X (K,NK)	Y (K,NK)
0x80	0x80

第iストローク, 第j点座標
(X (i,j) , Y (i,j))

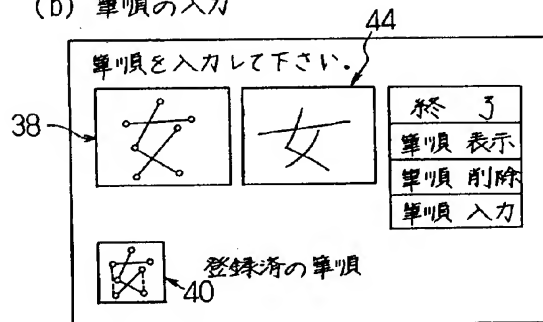
本発明の手書き文字パターン説明図

第 5 図

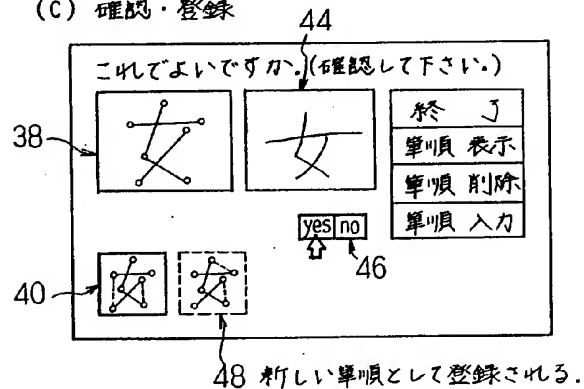
(a) 初期画面



(b) 筆順の入力



(c) 確認・登録



本発明の処理説明図

第 6 図